

## University of Groningen

### Verkeerslawaaï Ceintuurbaan Meppel.

van den Berg, G.P.

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

2003

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

van den Berg, G. P. (2003). *Verkeerslawaaï Ceintuurbaan Meppel*. s.n.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

RuG

⚓  $\vec{E}$   $t'$   $\&$   $N_2$   
\$ ©  $\mathcal{H}$   $\triangle$  %  $\Sigma$   
 $\omega$   $\perp$  № |k|  $\ddot{e}$   $\angle$  §

# Verkeerslawaaï

## Ceintuurbaan

## Meppel





# **Verkeerslawai Ceintuurbaan Meppel**

G.P. van den Berg

Datum: juli 2003

Uitgavenummer: NWU-113

Aantal blz: 21

Prijs: €2,50

Natuurkundewinkel  
Rijksuniversiteit Groningen  
Nijenborgh 4, 9747 AG Groningen  
tel: 050 - 363 4867  
e-mail: nawi@phys.rug.nl  
[www.phys.rug.nl/scienceshop.physics](http://www.phys.rug.nl/scienceshop.physics)

*De Natuurkundewinkel stelt  
natuurkundige kennis en vaardigheid  
beschikbaar aan niet-commerciële  
groepen, organisaties, en overheden  
door het verlenen van advies en  
het uitvoeren van onderzoek*



## Inhoud

1.	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Situatieschets	4
2.2	Grenswaarden voor de geluidbelasting	5
2.3	Grenswaarden voor het binnenniveau	6
2.4	Verkeersgegevens	7
3	Reken- en meetmethoden	9
3.1	Bepaling gevelbelasting door berekening	9
3.2	Bepaling gevelbelasting door meting	9
3.3	Bepaling geluidwering gevel door meting	10
3.4	Apparatuur	10
4	Resultaten	12
4.1	Berekende gevelbelasting	12
4.2	Gemeten gevelbelasting	13
4.3	Gemeten geluidwering	15
5	Conclusies en aanbevelingen	18
5.1	Gevelbelasting	18
5.2	Binnenniveau	18
5.3	Geluidwering gevel	19
5.4	Ontheffing en bouwwijze	19
6	Aanbevelingen	21

## 1. Inleiding

Een aantal bewoners van de in 2002 gebouwde woningen aan de Ceintuurbaan (huisnummers 42 – 76) te Meppel ondervindt hinder van het lawaai van het verkeer op de Ceintuurbaan. Volgens twee van hen gaat het om bewoners van 15 van de 18 woningen. Volgens hen wordt niet voldaan aan de gestelde geluidsnormen.

Eén van de vragen is of de geluidwering van de gevel wel voldoende is. Volgens bewoners bevatten de ramen gewoon (thermisch isolerend) dubbel glas, geen speciaal geluidswerend glas. De woningen aan de andere kant van de Ceintuurbaan zijn wel voorzien van speciaal geluidswerend glas en van een extra geluidswerend dak.

Een tweede vraag is of de voor de berekening van de geluidsbelasting gebruikte verkeersintensiteit wel correct is. Er is uitgegaan van een dagperiode met een maatgevende hoeveelheid verkeer van 388 middelzware voertuigen (van 7.00 tot 19.00 uur), 55 zware voertuigen over dezelfde 12 uur en 5092 lichte voertuigen. Volgens een telling door de bewoners worden deze voor de toekomst voorspelde aantallen nu al overschreden. Wat de bewoners vooral hindert is het grote aantal lawaaiige passages van zwaar vrachtverkeer, maar ook van trekkers en motoren en brommers.

Op verzoek van de bewoners, vertegenwoordigd door dhr. R. van der Sluis, Ceintuurbaan 64, zijn metingen uitgevoerd van de geluidwering van de gevel. Ook is de geluidsbelasting tengevolge van het verkeer berekend. De geluidsmetingen zijn gedaan bij de woningen Ceintuurbaan 64 en 60. In de woning Ceintuurbaan 64 is het raam in de voorgevel van de woonkamer recent voorzien van extra geluidswerend glas. Datzelfde raam in de woning Ceintuurbaan 60 heeft het oorspronkelijke, bij de bouw ingezette thermisch isolerende dubbelglas zonder extra akoestische ventilatie. Wel zijn de ramen ten behoeve van ventilatie voorzien van suskasten.

Dit onderzoek is gedaan om ten behoeve van de bewoners de akoestische gegevens op een rijtje te zetten en enige controlemetingen uit te voeren. Het onderzoek is zo eenvoudig mogelijk uitgevoerd omdat het niet op commerciële basis wordt verricht. Hierdoor betreft het onderzoek slechts twee woningen en was een dossieronderzoek niet mogelijk.

Uit het door ons ondernomen technische (akoestische) onderzoek blijkt dat de diverse betrokken partijen verschillend oordelen over ogenschijnlijke feiten: de status van de ruimten in de woningen is niet éénvoudig, een prognose of uitvoeringswijze wordt op verschillende wijzen vergeleken met de zich daarna feitelijk voordoende situatie. Dit maakt dat niet alleen technisch-akoestische aspecten een rol spelen, maar ook juridische aspecten. Dit rapport behandelt in eerste instantie de akoestische kant: hoe groot is de geluidsbelasting op de gevel en hoe groot is de geluidwering van de gevel. Daarnaast wordt aan enkele juridische aspecten aandacht besteed zonder dat wij daarover een definitief oordeel kunnen geven.

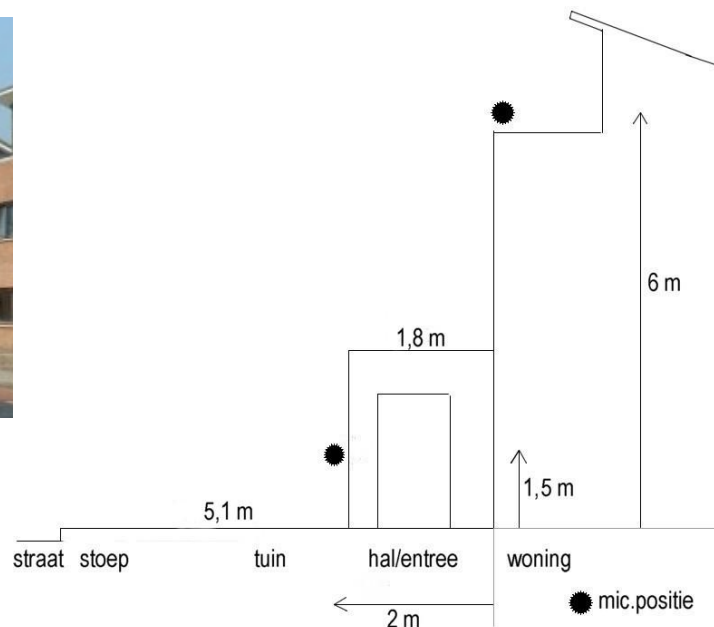
blz. 4

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Situatieschets

Het vooruitspringende deel van de woningen aan de Ceintuurbaan te Meppel, waarin zich de entree/hal bevindt, staat op 5,05 m van de rand van de rijweg. De hoofdgevel van de woningen, waarachter zich op de begane grond de woonkamer en op de eerste verdieping slaapkamers bevinden, staat op 6,85 meter van de rand van de rijweg. Op de tweede verdieping is een balkon, waarvan de voorzijde samenvalt met de hoofdgevel, met daarachter een wat terugliggende, grotendeels glazen gevel.

Vóór de hoofdgevel bevindt zich 5,1 m eigen erf (3,3 m vóór gevel hal/entree), gevolgd door een trottoir van 1,75 m. De rijweg is 9,0 m breed, waarvan aan weerszijden 1,6 m fietsstrook. De hoofdgevel bevindt zich derhalve 11,4 m van het midden van de rijweg, de gevel van de entree op 9,6 m. Zie figuur 1.



*Figuur 1: de woningen aan de Ceintuurbaan, en een doorsnede met posities waarop de microfoon stond bij de geluidsmetingen bij nrs. 60 en 64*

Voorafgaand aan de bouw is de akoestische situatie onderzocht door WNP en neergelegd in rapport "Onderzoek geluidsbelasting en gevelgeluidwering van 20 woningen aan de Ceintuurbaan" van 14 oktober 1999 (rapport 4991377.R01),<sup>1</sup> dat hierna als 'het WNP-rapport' zal worden aangeduid. Dit rapport werd aan ons noch aan bewoners in kopie

<sup>1</sup> later is het aantal teruggebracht tot 18 woningen



verstrekt, maar kan alleen ten gemeentehuize worden ingezien. WNP kwam op een gevelbelasting van 65 dB(A) op de meest nabije gevel, nl. die van de hal/entree.

De gemeente Meppel heeft in 2002, in reactie op klachten die bewoners hadden, nadat ze de woningen hadden betrokken, de gang van zaken bij deze woningen onderzocht (brief van B&W Meppel aan R. van der Sluis dd. 12-12-2002). Geconstateerd werd dat alle procedures correct waren verlopen, dat de maatgevende hoeveelheid verkeer enigszins te laag was aangenomen (+3%), dat met een verkeerssnelheid van 60 km/h gerekend had moeten worden (was 50 km/h), en dat in de feitelijke uitvoering van de woningen is afgeweken van de bouwaanvraag: er zijn o.a. andere ramen en suskasten gebruikt dan voorzien met als gevolg een geringere geluidwering. Dit laatste kon worden opgelost door de suskast voor de helft dicht te houden (waardoor die helft niet meer als ventilatievoorziening fungeert). Of daarmee de vereiste minimum geluidwering zou worden bereikt is door zowel berekening (door WNP) als meting (door Stroop) gecontroleerd. Van Stroop raadgevende ingenieurs is hierover een notitie dd. 3-4-2003 verschenen.

## 2.2 Grenswaarden voor de geluidbelasting

De geluidsbelasting op de voorgevels van de woningen aan de Ceintuurbaan wordt veroorzaakt door het wegverkeer op de Ceintuurbaan. Het equivalente (= gemiddelde) geluidsniveau op de gevel ( $L_{Aeq}$ ) wordt bepaald voor de drie etmaalperioden dag, avond en nacht.<sup>2</sup> Daarbij wordt uitgegaan van de maatgevende verkeersintensiteit, dat wil zeggen de verkeersintensiteit die bepalend wordt geacht voor de geluidsbelasting; vaak is dat de (tijdens de planning) over 10 jaar verwachte intensiteit.

Bij de waarde voor de avond ( $L_{Aeq,avond}$ ) wordt 5 dB, bij die voor de nacht ( $L_{Aeq,nacht}$ ) 10 dB opgeteld. De *etmaalwaarde* is nu de maatgevende waarde voor de gevelbelasting en is de hoogste van de drie volgende waarden:  $L_{Aeq,dag}$ ;  $L_{Aeq,avond} + 5$ ;  $L_{Aeq,nacht} + 10$ . De etmaalwaarde wordt ook wel de geluidsbelasting genoemd.

De toekomstige geluidsbelasting (jaar 2005) is in 1999 berekend door WNP. Volgens het WNP-rapport was de dagperiode bepalend voor de etmaalwaarde en moest uitgegaan worden van een (berekende) maximale geluidsbelasting van 65 dB(A) etmaalwaarde op de gevel van de hal/entree en 64 dB(A) etmaalwaarde voor gevel van de woonkamer en van de aan de voorgevel grenzende kamers op de 1e en 2e verdieping.

De gebruikelijke grenswaarde voor de geluidsbelasting tengevolge van wegverkeer is volgens de Wet Geluidhinder 50 dB(A)<sup>3</sup>. Voor hogere geluidbelastingen, die door de wet

---

<sup>2</sup> dag: 7 – 19 uur; avond: 19 – 23 uur; nacht: 23 – 7 uur

<sup>3</sup> omdat de verwachting was dat het verkeer in de toekomst stiller zou worden is in de Wet Geluidhinder vastgelegd (artikel 103) dat van de feitelijk vastgestelde geluidsbelasting 5 dB mag worden afgetrokken; de grenswaarde ligt in feite dus 5 dB hoger dan de standaard-grenswaarde, dus op 55 dB(A); deze aftrek is echter niet van toepassing op de ontheffingswaarde

blz. 6

onder bepaalde omstandigheden toelaatbaar worden geacht, dient een ontheffing te worden verleend door Gedeputeerde Staten (Wet Geluidhinder artikel 83 en Besluit grenswaarden binnen zones langs wegen). Voor de nieuwbouw aan de Ceintuurbaan is een ontheffing verleend tot een etmaalwaarde van 65 dB(A) (bron: de heer Offringa, Gemeente Meppel). Een etmaalwaarde van 65 dB(A) is de hoogste waarde die bij Nederlandse wetgeving is toegestaan (Wet Geluidhinder art. 83). Dat kan alleen als voldoende verzekerd is dat 'de geluidgevoelige ruimten binnen de woning (...), alsmede balkons, tuinen en andere bij de woning behorende buitenruimten, voor zover bestemd als verblijfsruimten, niet aan de gevel worden gesitueerd waar de hoogste geluidsbelasting optreedt.' (Besluit grenswaarden binnen zones langs wegen, artikel 3 lid 1). Daarvan kan worden afgeweken op grond van belangen van volkshuisvesting of stedenbouw (artikel 3, lid 2). Volgens de toelichting bij dit artikel is een motivering vereist indien geluidsgevoelige ruimten toch aan de geluidbelaste gevel worden gesitueerd.

### 2.3 Grenswaarden voor het binnenniveau

Het geluidsniveau binnenshuis mag voor verblijfsruimten niet meer dan 35 dB(A) etmaalwaarde bedragen (Wet Geluidhinder art. 86 en Artikel 3.2 Bouwbesluit artikel 3.1). Bij een hogere grenswaarde, d.w.z. hoger dan 50 dB(A), dient de karakteristieke geluidwering van de gevel niet kleiner te zijn dan het verschil tussen de geluidsbelasting van de gevel en de grenswaarde voor het geluidsniveau binnen (Bouwbesluit Artikel 3.2). De geluidsbelasting van de voorgevel van woonkamer en slaapkamers is bij de aanvraag van de bouwvergunning gesteld op 64 dB(A), de grenswaarde binnen 35 dB(A), zodat de karakteristieke geluidwering van de gevel  $G_{A,k}$  tenminste gelijk moet zijn aan 29 dB. Op vergelijkbare wijze zou voor de hal/entree, waarvoor een geluidsbelasting van 65 dB(A) werd gesteld, gelden:  $G_{A,k} \geq 65 - 35 = 30$  dB.

De zojuist genoemde *gevel* is preciezer omschreven in het Bouwbesluit als de “uitwendige scheidingsconstructie van een gebruiksfunctie die gevoelig is voor industrie-, weg- of railverkeerslawaaï, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht”. Het is onomstreden dat bij de onderhavige woningen in elk geval de woonkamer en de slaapkamers op de eerste verdieping tot ruimten in het verblijfsgebied (verblijfsruimten) worden gerekend. Dit is minder eenduidig voor de hal/entree en voor de ruimte op de tweede verdieping. Volgens WNP echter dient ook de gevelgeluidwering van de ‘werkkamer/entree’ te voldoen aan een geluidsbelasting van maximaal 65 dB(A) (hetgeen niet hoeft als het geen verblijfsruimte is). Volgens de heer Groenhof, directeur van Woonconcept Vastgoed (telefoongesprek dd. 17 juni 2003), zijn deze ruimten echter géén verblijfsruimten en is dat zowel in de verkoopcontracten als bij de aanvraag van de bouwvergunning aangegeven. Toch blijkt uit de verkoopbrochure over deze woningen van Woonconcept Vastgoed zelf dat de entree een verblijfsruimte met een woonfunctie is of althans kan zijn: “Zo is de entree ruim. Voor wie dat wenst kan er zelfs gemakkelijk een werkruimte gecreëerd worden.”

Aan de zolderverdieping werden ook volgens WNP geen eisen gesteld met betrekking tot de gevelgeluidwering, maar "mocht deze ruimte worden ingericht als slaapkamer, dan is het wenselijk dat de gevelgeluidwering voldoet aan de eisen gesteld in het Bouwbesluit." Volgens de Gemeente Meppel (eerdergenoemde brief dd. 12-12-2002) is het "verboden deze zolder als slaapkamer in gebruik te nemen". Dat is echter een te beperkte opvatting: volgens WNP was de dagperiode maatgevend voor de geluidsbelasting, maar ook voor gebruik overdag, bijv. als werk- of hobby- of kinderkamer, voldoet deze ruimte niet. Gezien de uitvoering van deze verdieping –een ruime, lichte kamer met een 'zonnig dakterras' (aldus verkoopbrochure)- is het merkwaardig dat deze ruimte alleen als bergruimte zou mogen functioneren.

## 2.4 Verkeersgegevens

Bij de berekening van de geluidsbelasting is door WNP (rapport 4991377.R01) uitgegaan van een maatgevende hoeveelheid verkeer zoals gegeven in de tweede kolom van tabel 1. Deze maatgevende hoeveelheid is gebaseerd op een prognose uit 1995 en gold ten tijde van het verlenen van de bouwvergunning voor de situatie zoals verwacht in 2005 (bron: de heer Brinksmä, Gemeente Meppel). In 2000 zijn nieuwe tellingen verricht, op basis waarvan nieuwe prognoses zijn gemaakt. Deze gegevens worden door de gemeente echter nog niet beschikbaar gesteld.

Het is niet bekend op welke veronderstellingen de prognose uit 1995 is gebaseerd; wel lijkt het waarschijnlijk dat de werkelijkheid deze prognose heeft ingehaald. In de middelste kolommen van tabel 1 zijn de aantallen vermeld zoals wij op 14 april 2003 's middags, tussen 11:44 uur en 17:37 uur (in afzonderlijke perioden die betrekkelijk regelmatig verspreid waren over deze periode), gedurende in totaal ruim 2 uur meettijd telden. Daarbij zijn ook brommers (incl. scooters) en motoren geteld. In de twee daaropvolgende kolommen van de tabel zijn de aantallen (middel)zware voertuigen vermeld zoals geteld door de bewoners op 4 oktober 2002.

*Tabel 1: verkeersintensiteiten op Ceintuurbaan volgens verschillende bronnen*

datum bepaling	maatgevend	14 april 2003 (onze tellingen)		4 oktober 2002 (tellingen bewoners)	
periode	dag	12-18 uur		7-19 uur	
teltijd	n.v.t.	2 uur 18 min	per uur	12 uur	per uur
licht verkeer	424,3	1285	560,4	niet geteld	-
middelzwaar	32,3	52	22,7	328	27,3
zwaar	4,6	23	10,0	207	17,3
totaal	461,2	1360	593,1		
motoren	niet bepaald	20	8,7	niet geteld	-
brommers	niet bepaald	22	9,6	niet geteld	-

---

blz. 8

Uit tabel 1 blijkt dat, in vergelijking met de gestelde maatgevende hoeveelheid per uur, er minder middelzwaar verkeer werd geteld door zowel bewoners (-15%) als door ons (-30%). Daarentegen werd er meer zwaar verkeer geconstateerd door zowel de bewoners (+275%) als door ons (+120%). Wij constateerden bovendien 30% meer licht verkeer (deze categorie was door de bewoners niet geteld).

Motoren en brommers (incl. scooters) zijn eerder niet meegenomen en blijken in onze tellingen tezamen ongeveer 3% van de totale hoeveelheid verkeer uit te maken.

Ten opzichte van de hoeveelheid geluid die de maatgevende hoeveelheid verkeer uitstraalt, is volgens de tellingen van de bewoners (bij gelijk verondersteld licht verkeer) deze geluidsemissie 0,6 dB hoger. Volgens onze tellingen is de emissie 1,0 dB hoger dan bij de maatgevende hoeveelheid verkeer.

### 3 Reken- en meetmethoden

#### 3.1 Bepaling gevelbelasting door berekening

De berekening van de gevelbelasting is in het navolgende uitgevoerd conform Standaard-rekenmethode I van het Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaaï 2002 (RMV2002).

#### 3.2 Bepaling gevelbelasting door meting

De meting van de gevelbelasting is in dit onderzoek uitgevoerd conform de Standaard-meetmethode van het Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaaï 2002 (RMV2002). Door middel van een geluidsmeter op 2 meter van de voorgevel en op 1,5 m hoogte wordt het gemeten equivalente geluidsniveau  $L'_{Aeq}$  bepaald. Daaruit wordt het maatgevende equivalente geluidsniveau  $L_{Aeq}$  berekend:

$$L_{Aeq} = L'_{Aeq} - C_g + dE - C_m$$

- waarin  $C_g$ : de gevelcorrectie van 3 dB indien vóór een (verticale) gevel wordt gemeten;  
 $dE$ : het verschil in geluidsemissie van de maatgevende hoeveelheid verkeer en de tijdens de meting optredende hoeveelheid verkeer:  $dE = E_{maatg} - E_{meting}$ .  
 $C_m$ : de meteorocorrectie term; als de afstand klein genoeg is ( $R < 10 (H_b + H_w)$ ), dan mag voor  $C_m$  de waarde 0 genomen worden;
- $H_b$ : bronhoogte (gemiddelde hoogte van wegdek boven maaiveld +0.75 m);
  - $H_w$ : hoogte van het meetpunt ten opzichte van maaiveld;
  - $R$ : kortste horizontaal gemeten afstand tussen meetpunt en het midden van het meest nabij gelegen rijstrook.

De geluidsmeting moet 2 meter voor de gevel plaatsvinden. Tussen weg en geluidsmeter mogen geen niet-permanente objecten aanwezig zijn, de directe omgeving tussen de geluidsmeter en de weg moet in normale toestand zijn. De geluidsmeter moet omhoog gericht zijn en mag tijdens de meting niet bewegen.

Onder de volgende omstandigheden mogen geen metingen plaatsvinden:

- dichte mist (zicht  $< 200$  m), neerslag, of harde wind (als het geruis minder dan 10 dB onder het te meten geluidsniveau ligt);
- als de akoestische eigenschappen van weg en bodem tussen weg en waarneempunt ten gevolge van bepaalde weersomstandigheden afwijken van de normale situatie;
- als de weersomstandigheden niet voldoen aan het meteoraam.

De meetperiode dient te voldoen aan drie eisen, nl:

- a. er dienen tenminste 100 motorvoertuigen gepasseerd te zijn;
- b. de meetperiode mag niet korter zijn dan tien minuten;
- c. andere geluiden dan van wegverkeer op het betreffende wegdeel mogen het meet-

blz. 10

resultaat niet zodanig beïnvloeden dat een afwijking van 0,5 dB of meer optreedt.

Wanneer  $R < 10$  m dan is één meting voldoende.

De meetapparatuur moet voor en na de meting worden geijkt met een ijkbron. Het verschil tussen beide ijkmetingen mag niet groter zijn dan 1dB.

Tijdens de meetperiode moet het verkeer op de betreffende weg worden geteld. Hierbij worden de volgende voertuigcategorieën onderscheiden:

- lv- lichte motorvoertuigen: motorvoertuigen op 3 of meer wielen, met uitzondering van de in categorie middelzware en zware motorvoertuigen;
- mv- middelzware motorvoertuigen: gelede en ongelede autobussen als mede andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van een enkele achteras waarop vier banden zijn gemonteerd;
- zv- zware motorvoertuigen: gelede motorvoertuigen alsmede motorvoertuigen die zijn voorzien van een dubbele achteras, uitgezonderd autobussen;

Voertuigen als tractoren, brommers, motoren of fietsers worden niet tot één van genoemde categorieën gerekend en worden (meestal) niet meegenomen in de geluidsbepaling.

Bij de in dit onderzoek beschreven metingen is aan alle procedure-eisen voldaan.

### 3.3 Bepaling geluidwering gevel door meting

De metingen zijn uitgevoerd conform NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen" waarbij echter, vanwege een beperking in kosten en tijd, niet in afzonderlijke octaafbanden is gemeten. Deze afwijking in methode zal niet tot afwijkingen in resultaten leiden omdat van het reële verkeerslawaaï spectrum wordt uitgegaan, dat onafhankelijk is van de samenstelling van het verkeer omdat het door één categorie -licht verkeer- wordt bepaald en deze ook tijdens de metingen overheerste. Bij de geluidsmetingen, met de microfoon buiten op de begane grond of op het balkon van de 2<sup>e</sup> verdieping, is gelijktijdig het over tenminste enige minuten bepaalde equivalente geluidsniveau gemeten in de woonkamer of een kamer op de eerste of tweede verdieping, meestal met de suskast eerst open en vervolgens gesloten.

Omdat buiten het verkeerslawaaï overheersend is, is het verkeersgeluid zelf als bron genomen; er zijn alleen meetdata gebruikt waarbij het verkeersgeluid dominant was (buiten de voertuigpassages werden soms de laagste geluidsniveaus binnenshuis niet meer door het verkeer werden bepaald). Stoorgeluiden binnenshuis zijn in de gebruikte data afwezig.

Daarna is ook van elk van deze ruimten de nagalmtijd een aantal keren bepaald.

### 3.4 Apparatuur

Als geluidmeters zijn zelfregistrerende 01dB-meters gebruikt, type SIP95 en type SLS95 (resp. type 1 en type 2 wat betreft precisie). De waarden ( $L_{Aeq,1\text{ sec}}$ ) konden achteraf worden uitgelezen. De geluidmeters zijn vóór, tijdens en na de metingen geijkt met een

geluidscalibrator Cal01 en met elkaar vergeleken. De maximale fout in de meetwaarden kan daardoor worden bepaald op  $\pm 0,2$  dB.

Nagalmtijden zijn opgenomen met een Sharp Minidisk recorder, waarna de nagalmtijden zijn bepaald met een Larson Davis type 2800 geluidsanalysator.

blz. 12

## 4 Resultaten

### 4.1 Berekende gevelbelasting

De geluidsbelasting is berekend op de gevel van de entree, op de gevel van de woonkamer (beide begane grond) en op die van de eerste en tweede verdieping. Daarbij zijn de volgende gegevens gebruikt:

1. (horizontale) afstand wegas – gevel entree: 9,6 m;
2. (horizontale) afstand wegas hoofdgevel (woonkamer, slaapkamers): 11,4 m;
3. verkeerssnelheid 50 km per uur (alle verkeerscategorieën);
4. hoeveelheid verkeer volgens tabel 1
5. wegdek fijn asfalt (wegdekcorrectie nul);
6. harde bodem (bodemabsorptie nul);
7. hoogte weg: 0 m (maaiveld);
8. hoogte waarneempunten: 1,5 m (begane grond); 4,5 m (1<sup>ste</sup> verdieping); 7,5 m (2<sup>e</sup> verdieping);
9. fractie van reflecterende bebouwing overzijde: 0,8.
10. er is geen helling in het wegdek
11. er zijn geen verkeerslichten die een geluidscorrectie vereisen <sup>4</sup>

De gegevens zijn hetzelfde voor alle huisnummers (behalve de eindwoningen). De gegevens genoemd bij de punten 3 t/m 8 zijn dezelfde als gebruikt door WNP; bij punt 2 heeft WNP een afstand van 11,5 m gebruikt. Hoewel de hoogtes van de waarneempunten op de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> verdieping wat hoger liggen dan de feitelijke gemiddelde hoogtes van de desbetreffende verdiepingen, hebben wij, gezien de minieme verschillen en vanwege de duidelijkheid en vergelijkbaarheid, deze hoogtes toch overgenomen.

De gevelbelasting voor de dagperiode voor de diverse ruimten is berekend conform Standaardrekenmethode I van het RMV2002, waarbij is uitgegaan van de maatgevende verkeersintensiteiten volgens tabel 1. De berekende waarden zijn afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal, bij een halve eenheid naar het even getal, conform artikel 5 van het RMV2002.

De afgeronde waarden van het ‘maatgevende’  $L_{Aeq,dag}$  liggen voor alle ruimten 1 dB hoger dan die volgens het rapport van WNP, behalve bij de tweede verdieping waar ze gelijk zijn. Dit is kennelijk het gevolg van kleine verschillen waarbij na afronding toch één dB verschil ontstaat. Dit is niet het gevolg van het feit dat inmiddels een andere rekenmethode wordt gevolgd: het door WNP gebruikte oude Standaardrekenmodel 1 (SRM1) geeft voor de hal/entree en de woonkamer exact dezelfde uitkomsten als in tabel 2. Het is ook niet het

---

<sup>4</sup> de lichten bij de voetgangersoversteekplaats hebben geen betrekking op een kruisende weg; die zou bovendien een verkeersintensiteit van tenminste 20% van die op de Ceintuurbaan moeten hebben om de correctie toe te mogen passen



gevolg van het feit dat door WNP een afstand van 11,5 m is genomen (door ons 11,4 m). Het is onbekend of eventueel (iets) andere getalswaarden zijn gebruikt als invoergegevens.

*Tabel 2: berekend equivalent geluidsniveau op gevel overdag voor diverse ruimten en volgens de maatgevende hoeveelheid verkeer (berekend door WNP en Natuurkundewinkel) en onze tellingen (tussen haakjes: niet-afgeronde waarden)*

gevelbelasting op ruimte ....	L <sub>Aeq,dag</sub> in dB(A) bij hoeveelheid verkeer ....		
	maatgevend (WNP)	maatgevend (NW)	volgens tellingen NW
hal/entree	65	66 (65,5)	66 (66,5)
woonkamer	64	65 (64,6)	66 (65,6)
1 <sup>e</sup> verdieping	64	65 (64,7)	66 (65,7)
2 <sup>e</sup> verdieping	64	64 (64,4)	65 (65,4)

Het L<sub>Aeq,dag</sub> gebaseerd op onze tellingen ligt 1,0 dB hoger dan het L<sub>Aeq,dag</sub> gebaseerd op de 'maatgevende' hoeveelheid verkeer; bij de hal/entree geldt dat niet voor de afgeronde waarden vanwege de wijze van afronden.

## 4.2 Gemeten gevelbelasting

De metingen zijn verricht op 14 april 's middags. 14 april was een zonnige, weinig bewolkte en droge dag met overdag een temperatuur tot 20 °C. De wind was matig (3 à 4 Bft) uit het oosten tot zuidoosten.

De geluidsmeters zijn zowel bij huisnummers 60 als 64 op twee plaatsen gezet: op begane grondniveau op 2,0 m voor de hoofdgevel waarachter zich de woonkamer bevindt, en op het balkon ongeveer boven de balustrade. De meethoogte op begane grondniveau was 1,5 meter. Hier werd het geluid gemeten inclusief een reflectie op de gevel, zodat een gevelcorrectie van 3 dB dient te worden toegepast (NEN 5077 par. 5.3).

De geluidmeter op het balkon stond zodanig dat het verkeersgeluid niet werd afgeschermd. Enige reflectie tegen de horizontale dakrand trad wel op. Volgens NEN 5077 par. 5.3 dient voor een gedeeltelijk (hellende of) horizontale uitwendige scheidingsconstructie met een meetpositie vóór het verticale deel een gevelcorrectie te worden genomen gelijk aan  $10 \cdot \log(r_c/r_m)$ . Hierin is  $r_c$  de afstand van de geluidsbron (0,75 m boven midden weg) tot het centrum van de uitwendige scheidingsconstructie (7,5 m hoogte, horizontaal 11,3 m van midden weg);  $r_m$  is de afstand van de geluidsbron tot de meetpositie (hoogte 6 m, horizontaal 9,8 m van midden weg). De gevelcorrectie voor de meting op het balkon is derhalve  $10 \cdot \log(13,2/11,1) = 0,7$  dB.

blz. 14

Het gemeten geluidsniveau op de begane grond op 2 m voor de gevel bedroeg gedurende 5 meetperioden over een totale meettijd van 26 minuten:  $L'_{Aeq} = 69,2$  dB. Het op het balkon op de tweede verdieping gemeten geluidsniveau bedroeg gedurende 7 meetperioden over in totaal 48 minuten: 66,5 dB(A).

De meetwaarden zijn vermeld in tabel 3. De daarbij voorkomende verkeersintensiteiten zijn eveneens vermeld; deze zijn niet identiek aan die in tabel 1, omdat daar geteld is over een totale tijd van 2 uur en 18 minuten, terwijl geluidsmetingen zijn verricht in een deel van die tijd: 26 minuten op het trottoir, 48 minuten op het balkon.

Met behulp van de eerder gegeven formule (par. 3.2) en de maatgevende hoeveelheid verkeer volgens tabel 1 kunnen deze worden omgerekend naar een maatgevende gevelbelasting (inclusief meteocorrectie). De bijdrage van de motoren en brommers aan de totale geluidsemissie is naar verhouding zo gering dat deze verwaarloosd kan worden.

*Tabel 3: door meting bepaalde gevelbelasting overdag  
bij maatgevende hoeveelheid verkeer*

plaats	begane grond	balkon
<b>licht verkeer</b>	geteld: 264 per uur: 615,1	geteld: 471 per uur: 593,7
<b>middelzwaar verkeer</b>	geteld: 14 per uur: 32,6	geteld: 19 per uur: 23,9
<b>zwaar verkeer</b>	geteld: 1 per uur: 2,3	geteld: 8 per uur: 10,1
<b><math>L'_{Aeq}</math> in dB(A)</b>	69,2	66,5
<b>gevelcorrectie <math>C_g</math></b>	3,0	0,7
<b>emissiecorrectie <math>dE</math></b>	-1,2	-1,2
<b>meteocorrectie <math>C_m</math></b>	0,6	0,2
<b><math>L_{Aeq,dag}</math> in dB(A)</b>	64,4	64,4

De gevelbelasting op basis van de metingen, gecorrigeerd naar de maatgevende hoeveelheid verkeer, is dus voor de woonkamer 64,4 dB(A), hetgeen goed overeen komt met de berekende waarde van 64,6 dB(A) (zie tabel 2).

Voor de tweede verdieping is de gevelbelasting op basis van de metingen, gecorrigeerd naar de maatgevende hoeveelheid verkeer, 64,4 dB(A), hetgeen precies overeen komt met de berekende waarde van 64,4 dB(A) (zie tabel 2).

Overigens bleek uit een directe vergelijking dat het gemeten geluidsniveau voor de gevel van de begane grond 2,7 dB hoger was dan het exact tegelijkertijd (gedurende 6 minuten) gemeten geluidsniveau op het balkon. Houdt men rekening met de gevelcorrectie en meteocorrectie, dan betekent dit dat op basis van de metingen het maatgevende niveau op

de 2<sup>e</sup> verdieping 0,0 dB lager zou liggen dan op de begane grond, hetgeen goed in overeenstemming is met het berekende verschil van slechts 0,2 dB.

Gezien het feit dat de meetresultaten (nagenoeg) exact overeen komen met de berekende waarden, wordt verder uitgegaan van de berekende geluidsniveaus. Daaruit volgt tevens dat de gevelbelasting van de eerste verdieping 0,1 dB hoger ligt dan die van de begane grond (woonkamer), op de tweede verdieping 0,2 dB lager.

### 4.3 Gemeten geluidwering

Er is gemeten in twee woningen, steeds in één ruimte op elke verdieping, namelijk de woonkamer (begane grond) één van beide slaapkamers aan de straatzijde (1<sup>e</sup> verdieping) en in de kamer op de 2<sup>e</sup> verdieping. In de woonkamer van huis nr. 64 is aan de straatzijde extra geluidwerend glas geplaatst waarbij de suskast aan die zijde is verwijderd. Voor het overige bevatten de ruimten nog de oorspronkelijke ramen.

De indeling van de woningen nrs. 60 en 64 is op de eerste en tweede verdieping niet hetzelfde. De kamer op de 1<sup>e</sup> verdieping betrof in nr. 60 een kamer met een raam aan de voorkant en opzij, in nr. 64 een kamer met alleen ramen aan de voorzijde. Ook de binnenwanden op de tweede verdieping zijn wat verschillend geplaatst.

Op het buiten gemeten equivalente geluidsniveau is een gevelcorrectie toegepast, zodat alleen het invallende geluid wordt beschouwd: op de begane grond 3 dB, op de 2<sup>e</sup> verdieping 0,7 dB (zie par. 4.2). Bovendien is, indien in een kamer op de 1<sup>e</sup> verdieping is gemeten terwijl buiten op de 2<sup>e</sup> verdieping werd gemeten, gebruik gemaakt van het gegeven (zie tabel 2) dat de geluidsbelasting op de gevel van de 1<sup>e</sup> verdieping 0,3 dB hoger is dan die op de 2<sup>e</sup> verdieping.

In tabel 4 is een overzicht gegeven van de gemeten verschillen  $dL = L_{\text{buiten}} - L_{\text{binnen}}$  tussen de geluidsniveaus buiten en binnen, en van het gemiddelde van de gemeten nagalmtijden. Steeds is gemeten met de suskast in open en gesloten toestand. Zoals verwacht kon worden is het verschil in geluidwering met de suskast dicht of open relatief klein: 1,5 tot 2,3 dB.

De *geluidwering*  $G_A$  is berekend uit het verschil  $dL$  tussen het geluidsniveau op de gevel  $L_{\text{buiten}}$  en het binnenniveau  $L_{\text{binnen}}$ , verminderd met een correctie voor de nagalmtijd  $T$  van de betreffende ruimte:  $dL = L_{\text{buiten}} - L_{\text{binnen}} - 10 \cdot \log(T/T_0)$ .  $T_0$  is een referentienagalmtijd van 0,5 seconde.

De *karakteristieke geluidwering*  $G_{A,k}$  wordt berekend door op  $G_A$  nog een correctie toe te passen voor de verhouding tussen het volume  $V$  van de ruimte en het oppervlak  $S_u$  van de wand tussen ruimte en buitengevel:  $G_{A,k} = G_A - 10 \cdot \log(V/3S_u)$ .

In feite is de aldus gedefinieerde geluidwering het verschil tussen het geluidsniveau buiten en binnen indien de kamer akoestisch ‘gemiddeld’, dus niet hard (galmend) of zacht (‘dood’) is. Bij de karakteristieke geluidwering komt daar nog bij dat de kamer wordt herleid naar een standaarddiepte van 3 meter.

blz. 16

*Tabel 4: verschil tussen geluidsniveaus binnen en buiten en nagalmtijden en (karakteristieke) geluidwering van de gevel met suskast open (tussen haakjes: niet-afgeronde waarden)*

huisnr. 60					suskast open	
meetplaats buiten (immissie)	ruimte binnen	dL in dB		nagalmtijd (s)	karakteristieke	
		met suskast open	dicht		geluidwering G <sub>A</sub> in dB	geluidwering G <sub>A,k</sub> in dB
gevel bg	woonkamer	31,9	34,2	0,67	33 (33,2)	29 (29,2)
2 <sup>e</sup> verd. (balkon)	kamer 1 <sup>e</sup> verd.	28,5	30,1	0,43	28 (27,8)	30 (30,3)
2 <sup>e</sup> verd. (balkon)	kamer 2 <sup>e</sup> verd.	23,1	niet gemeten	0,41	22 (22,2)	20 (20,2)
huisnr. 64						
gevel bg	woonkamer	40,3	geen suskast	0,65	41 (41,4)	37 (37,4)
2 <sup>e</sup> verd. (balkon)	kamer 1 <sup>e</sup> verd.	33,9	35,4	0,48	34 (33,7)	34 (33,5)
<b>2<sup>e</sup> verd. (balkon)</b>	kamer 2 <sup>e</sup> verd.	26,2	27,8	0,45	26 (25,7)	24 (23,7)

Maatgevend is de karakteristieke geluidwering; volgens B&W van Meppel (brief dd. 12-12-2002) en volgens Stroop (notitie dd. 3-4-2003) is een waarde van tenminste 29 dB vereist. Uit de gegevens blijkt dat de gevel van de woonkamer in nr. 60 daar precies aan voldoet. Op nr. 64 is de karakteristieke geluidwering aanmerkelijk hoger vanwege het daar later geplaatste extra geluidswerende glas. Ook op de 1<sup>e</sup> verdieping is de geluidwering in nr. 64 beter. Op de 2<sup>e</sup> verdieping is de geluidwering het laagst, bij huis nr. 60 nog 3 dB minder dan bij nr. 64.

Met behulp van de gemeten waarden van de geluidwering kan berekend worden hoe hoog het geluidsniveau binnen is indien het equivalente geluidsniveau op de hoogst belaste gevel precies gelijk is aan het maximaal toegestane niveau (de ontheffingswaarde).<sup>5</sup> Daartoe wordt, overeenkomstig het Bouwbesluit, bij elke ruimte de waarde van de karakteristieke geluidwering (tabel 4) afgetrokken van de berekende geluidsniveaus op de gevel van de betreffende ruimte. Het resultaat is gegeven in tabel 5. De gevel van de hal/entree is hier, conform WNP, als maatgevend genomen. Indien de gevel van de woonkamer maatgevend zou zijn en belast met 65 dB(A), dan moeten alle getalswaarden in tabel 5 met 0,9 dB (afgerond 1 dB) worden verhoogd.

In beide gevallen blijkt het geluidsniveau op de 2<sup>e</sup> verdieping niet te voldoen aan een maximaal toelaatbare waarde van 35 dB(A), waarbij onduidelijk is (zie par. 2.3) of dit wettelijk vereist is. In de woonkamer van huisnr. 60 wordt precies aan de grenswaarde voldaan, in de slaapkamer is nog 1 dB ruimte. In de woonkamer en slaapkamer van nr. 64 wordt ruimschoots aan de grenswaarde voldaan.

<sup>5</sup> omdat volgens het Bouwbesluit de karakteristieke geluidwering bepalend is, geldt deze formulering eigenlijk alleen voor een 'akoestisch gemiddelde' kamer van 3 m diepte.

*Tabel 5: equivalent geluidsniveau op gevel en geluidsniveau binnenshuis indien gevelbelasting hal/entree gelijk is aan ontheffingswaarde (65,0 dB(A))  
(tussen haakjes: niet-afgeronde waarden)*

ruimte	L <sub>Aeq,dag</sub> in dB	binnen: L <sub>Aeq</sub> in dB	
	op gevel	nr. 60	nr. 64
hal/entree	65 (65,0)	niet bepaald	niet bepaald
woonkamer	64 (64,1)	35 (34,9)	27 (26,7)
1 <sup>e</sup> verdieping	64 (64,2)	34 (33,9)	31 (30,7)
2 <sup>e</sup> verdieping	64 (63,9)	44 (43,7)	40 (40,2)

Bij de maatgevende hoeveelheid verkeer is de geluidsbelasting feitelijk 0,5 dB hoger hetgeen na afronding tot 0 of 1 dB hogere geluidsniveaus leidt. Het binnenniveau wordt weer bepaald door de etmaalwaarde te verminderen met de karakteristieke geluidwering. Het resultaat is vermeld in tabel 6. De binnenniveaus zijn na afronding gelijk aan die in tabel 5, behalve op de 2<sup>e</sup> verdieping van nr. 64 waar een stijging van 1 dB is opgetreden.

*Tabel 6: equivalente geluidsniveaus op gevel en binnenshuis bij maatgevende hoeveelheid verkeer (gevelbelasting hal/entree 65,5 dB(A))  
(tussen haakjes: niet-afgeronde waarden)*

ruimte	L <sub>Aeq,dag</sub> in dB	binnen: L <sub>Aeq</sub> in dB	
	op gevel	nr. 60	nr. 64
hal/entree	66 (65,5)	niet bepaald	niet bepaald
woonkamer	65 (64,6)	35 (35,4)	27 (27,2)
1 <sup>e</sup> verdieping	65 (64,7)	34 (34,4)	31 (31,2)
2 <sup>e</sup> verdieping	64 (64,4)	44 (44,2)	41 (40,7)

Gaan we uit van de geluidsbelasting die optreedt bij de hoeveelheid verkeer zoals die door ons is bepaald, en waarbij de geluidsbelasting weer 1,0 dB hoger is dan die bepaald bij de maatgevende hoeveelheid verkeer, dan krijgen we de waarden vermeld in tabel 7. Bij deze reëel opgetreden geluidsbelasting blijkt het maximaal toelaatbare binnenniveau in de woonkamer van nr. 60 te worden overschreden en in de slaapkamer net te worden bereikt. Uiteraard wordt het niveau van 35 dB(A) ook weer op de tweede verdieping van beide woningen ver overschreden. In woning nr. 60 voldoet het binnenniveau zowel in de woonkamer (met extra geluidwerend glas) als op de eerste verdieping.

*Tabel 7: equivalente geluidsniveaus op gevel en binnenshuis bij op 14 april 2003 getelde hoeveelheid verkeer (gevelbelasting hal/entree 66,5 dB(A))  
(tussen haakjes: niet-afgeronde waarden)*

ruimte	L <sub>Aeq,dag</sub> in dB	binnen: L <sub>Aeq</sub> in dB	
	op gevel	nr. 60	nr. 64
hal/entree	66 (66,5)	niet bepaald	niet bepaald
woonkamer	66 (65,6)	36 (36,4)	28 (28,2)
1 <sup>e</sup> verdieping	66 (65,7)	35 (35,4)	32 (32,2)
2 <sup>e</sup> verdieping	65 (65,4)	45 (45,2)	42 (41,7)

blz. 18

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Gevelbelasting

Voor de woningen aan de Ceintuurbaan te Meppel is een maatgevende hoeveelheid verkeer opgegeven van 461,2 motorvoertuigen per gemiddeld daguur (424,3 licht verkeer, 32,3 middelzwaar en 4,6 zwaar verkeer).

Bij deze verkeersintensiteit bedraagt de gevelbelasting:

- ◆ 66 dB(A) voor de dichtst aan de weg gelegen gevel;
- ◆ 65 dB(A) voor de hoofdgevel op de begane grond en 1<sup>e</sup> verdieping;
- ◆ 64 dB(A) op de 2<sup>e</sup> verdieping.

Deze waarden liggen (behalve laatstgenoemde) één dB boven de in WNP genoemde waarden. De reden daarvoor is onduidelijk, maar kan berusten op zeer kleine verschillen in invoergegevens.

De berekende geluidsniveaus komen exact of vrijwel exact overeen met de op 14 april gemeten geluidsniveaus. Er is daarom verder uitgegaan van berekende geluidsniveaus tengevolge van het wegverkeer.

Tijdens de ruim twee uren, verspreid over de middag van 14 april, dat wij het aantal voertuigen hebben geteld was de verkeersintensiteit in totaal 29% hoger dan de maatgevende hoeveelheid (resp. +30%, -30%, +120% voor licht, middelzwaar en zwaar verkeer). Ook volgens een telling van de bewoners op 10 oktober 2002 was er minder middelzwaar (-15%), maar meer (+275%) zwaar verkeer dan volgens de maatgevende hoeveelheid. De hoeveelheid licht verkeer bepaalt echter in overheersende mate de hoeveelheid uitgestraald geluid.

Op grond van onze tellingen zou het geluidsniveau 1,0 dB, op grond van de bewonerstellingen 0,6 dB hoger zijn dan bij de maatgevende hoeveelheid verkeer.

Op grond van onze tellingen bedraagt de gevelbelasting:

- ◆ 66 dB(A) voor de hoofdgevel en vooruitspringende gevel op de begane grond en voor de 1<sup>e</sup> verdieping;
- ◆ 65 dB(A) voor de 2<sup>e</sup> verdieping.

Mede gezien de nog te verwachten groei van het verkeer lijkt de tot nog toe aangehouden maatgevende hoeveelheid verkeer te laag als reële prognose voor de toekomst. Het is waarschijnlijk dat de geluidsbelasting in de toekomst nog verder zal stijgen en de nu geconstateerde overschrijding nog verder zal toenemen. Om de geluidsbelasting goed te kunnen bepalen is het noodzakelijk dat de maatgevende hoeveelheid verkeer correct wordt vastgesteld.

### 5.2 Binnenniveau

De geluidsbelasting op de gevel bij de maatgevende hoeveelheid verkeer leidt tot een (kleine) overschrijding van het maximaal toegestane geluidsniveau in de woonkamer van

huis nr. 60. Indien wordt uitgegaan van de door ons getelde hoeveelheid verkeer, dan is er ook sprake van een overschrijding in de slaapkamer op de eerste verdieping.

De geluidsniveaus in de hal/entree zijn door ons niet bepaald, evenmin als de geluidwering van de buitengevel van deze ruimte. Indien duidelijk is dat de hal/entree wel als verblijfsruimte moet worden aangemerkt, dan is het ook voor deze ruimte nodig de karakteristieke geluidwering te bepalen.

De geluidsniveaus in de ruimten op de 2<sup>e</sup> verdieping zijn aanmerkelijk hoger dan de maximaal toegestane waarde van 35 dB(A): bij de maatgevende hoeveelheid verkeer 44 resp. 40 dB(A) (huisnr. 60 resp. 64), bij de verkeersintensiteit die voorkwam op 14 april 45 resp. 41 dB(A). Het is echter niet duidelijk of hier de grenswaarde van 35 dB(A) van toepassing is.

### 5.3 Geluidwering gevel

De door meting bepaalde karakteristieke geluidwering van de gevel van de woonkamer komt goed overeen met die bepaald door Stroop raadgevende ingenieurs (Notitie dd. 3-4-2003). Wij vinden 29,2 dB bij huis nr. 60; Stroop vond 29,7 dB bij huis nr. 50. Daarnaast vond Stroop een 4 dB lagere waarde (25,7 dB) bij huisnr. 70, hetgeen aan een onjuiste detaillering werd toegeschreven. Een vergelijkbaar verschil vinden wij op de verdiepingen: in huis nr. 60 zijn de geluidweringen op de eerste en tweede verdieping 3 à 4 dB lager dan in huis nr. 64. Ook hier zou de uitvoering van de detaillering het verschil kunnen verklaren.

### 5.4 Ontheffing en bouwwijze

Er is voor de geluidsbelasting van deze woningen een ontheffing verleend tot de wettelijk hoogst mogelijke waarde van 65 dB(A). De feitelijke geluidsbelasting op de dichtst bij de weg gelegen gevel was berekend op 65 dB(A), maar is volgens ons 66 dB(A) uitgaande van de oorspronkelijk vastgestelde maatgevende hoeveelheid verkeer. Op de gevel van de woonkamer en eerste verdieping zou deze 64 dB(A) zijn, maar is deze volgens ons 65 dB(A).

Ook de geluidwering is zeer krap: minimaal vereist was een karakteristieke geluidwering van de gevel van de woonkamer van 29 dB, in de praktijk blijkt deze net te worden gehaald in huis nr. 50 (29,7 dB) en 60 (29,2 dB), maar blijkt deze op nr. 70 te laag (25,7 dB). Op de tweede verdieping is de geluidwering aanmerkelijk minder (20 – 24 dB), maar deze ruimte zou geen verblijfsruimte zijn.

Dit betekent dat er, zowel voor wat betreft de geluidsbelasting op als de geluidwering van de gevel, nauwelijks of geen ruimte was voor een hogere geluidsbelasting, ongeacht of deze het gevolg is van onnauwkeurigheden in de prognose of van latere afwijkingen van de prognose of in de feitelijke uitvoering bij de bouw. Op al deze punten blijkt de situatie

blz. 20

ongunstiger dan gedacht. Een reële toename heeft zich in elk geval voorgedaan wat de verkeersintensiteit betreft: de door ons getelde hoeveelheid is hoger dan de prognose voor 2005. Een goede vaststelling van de maatgevende hoeveelheid is echter nog niet beschikbaar.

Men kan concluderen dat de wettelijk vastgestelde maximaal toelaatbare geluidsbelasting inderdaad als zodanig door de bewoners wordt ervaren: de feitelijke overschrijding die thans optreedt heeft inderdaad geleid tot spontane klachten.

Juist bij een zo hoge geluidsbelasting is een zorgvuldige bouwwijze geboden. Men kan evenwel concluderen dat de geluidsgevoelige ruimten binnen zowel als buiten (balkons) de woningen *niet* vooral aan de geluidsluwe kant zijn gesitueerd, zoals het 'Besluit grenswaarden binnen zones langs wegen' wel vereist. De woonkamer en twee van de drie slaapkamers zijn aan de geluidbelaste kant gesitueerd, de minder geluidgevoelige keuken en badkamer en één slaapkamer juist aan de geluidluwe kant. Verder heeft de tweede verdieping juist aan de geluidbelaste kant een gevel met veel, relatief slecht geluidwerend glas en een balkon dat in de verkoopbrochure wordt aangeprezen als een 'zonnig dakterras' en dus kennelijk ook als verblijfsruimte buiten is bedoeld. Een dergelijke bouwwijze moet bij een zo hoge geluidsbelasting expliciet zijn gemotiveerd en door Gedeputeerde Staten goedgekeurd.



## 6 Aanbevelingen

Om duidelijkheid te krijgen over de status (wel of niet verblijfsruimte) van de verschillende ruimten, met name van de entree/werkkamer/hal en van de zolder/kamer tweede verdieping, is het wenselijk dat een onafhankelijk dossieronderzoek plaatsvindt. Daarbij zou ook aandacht kunnen worden besteed aan de motivering van de keuze de meest geluidsgevoelige ruimten juist aan de meest geluidsbelaste zijde te situeren.

Het blijkt dat in dezelfde of vergelijkbare ruimten in verschillende woningen verschillen in de karakteristieke geluidwering tot 4 dB kunnen optreden. Dit is in enkele woningen aangetoond, maar kan in alle woningen een rol spelen. Hierdoor wordt, óók bij de aangenomen maatgevende hoeveelheid verkeer, het maximaal toelaatbare binnenniveau overschreden. Het is aan te bevelen om na maatregelen door meting te controleren of dan wel aan het vereiste maximale binnenniveau wordt voldaan; dit geldt voor alle woningen waar maatregelen worden genomen.

De geluidsbelasting op basis van onze tellingen overschrijdt de ontheffingswaarde en veroorzaakt ook een overschrijding van het maximaal toelaatbare binnenniveau. Het is te verwachten dat dit in de toekomst erger wordt.

Vastgesteld moet worden of een reële overschrijding van de ontheffingswaarde toelaatbaar is of dat een (onjuiste) prognose van de geluidsbelasting daarvoor bepalend is. In het eerste geval moet de verkeersintensiteit alsnog correct worden bepaald. De gegevens daarvoor zijn beschikbaar, maar nog niet openbaar. Bij een prognose is het aan te bevelen rekening te houden met de nauwkeurigheid van de prognose en daarbij ook een mogelijk ongunstig scenario te beschouwen.

Een oplossing voor het verlagen van de geluidsbelasting is het toepassen van een nieuw zogenaamd 'stil' wegdek dat de geluidemissie reduceert. Dit is in overeenstemming met het rijksbeleid om maatregelen zoveel mogelijk aan de bron te nemen en met het zoveel mogelijk reduceren van de hinder. Een reductie tussen 4 en 5 dB is mogelijk met de wegdekken Twinlay-M, Nobelpave, ZSA of Fluisterfalt (zie bijv. website [www.stillerverkeer.nl](http://www.stillerverkeer.nl)). Dit is, tezamen met de maatregelen die al in de woningen worden genomen (verbetering afwerking detaillering), voldoende om zowel binnen als buiten aan de grenswaarden te voldoen, ook in de toekomst. Voor de tweede verdieping is, als deze als verblijfsruimte wordt erkend, dan nog extra geluidwering nodig.